

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS





IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Hydraulic control, particularly for excavator rotary mechanism

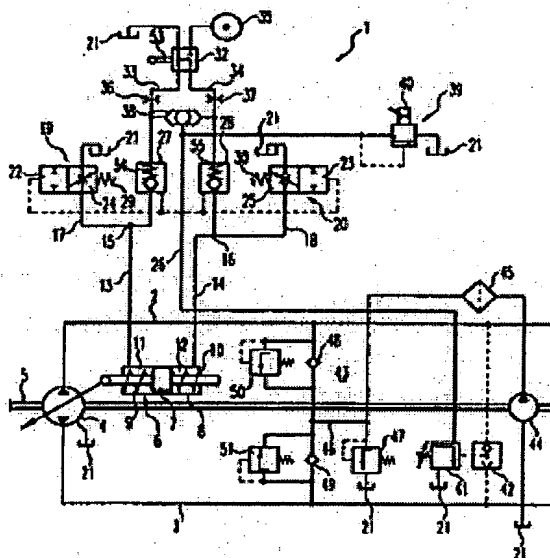
Patent number: DE19735111
Publication date: 1999-02-25
Inventor: SCHNIEDERJAN REINHOLD (DE); ADLER BERNHARD (DE)
Applicant: BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH (DE)
Classification:
- international: F15B11/08
- european: E02F9/12B2, F04B49/08
Application number: DE19971035111 19970813
Priority number(s): DE19971035111 19970813

Also published as:

 WO9909320 (A1)
 EP1003972 (A1)
 US6336324 (B1)
 EP1003972 (B1)

Abstract of DE19735111

The piston (7) functions dependent upon the pressure difference between two positioning pressure conduits (13,14) connected with one of the positioning pressure chambers (11,12). The positioning pressure ruling in the conduits (13,14) is predetermined by two control conduits (33,34). A brake valve (19,20) is provided for each positioning pressure chamber (11,12), which throttles the back flow of pressure fluid from the positioning pressure chamber into a pressure fluid tank (21).



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 35 111 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
F 15 B 11/08

21 Aktenzeichen: 197 35 111.5
22 Anmeldetag: 13. 8. 97
43 Offenlegungstag: 25. 2. 99

DE 197 35 111 A 1

71 Anmelder:
Brueninghaus Hydromatik GmbH, 89275 Elchingen,
DE
74 Vertreter:
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,
80331 München

72 Erfinder:
Schniederjan, Reinhold, 89233 Neu-Ulm, DE; Adler,
Bernhard, 89275 Elchingen, DE

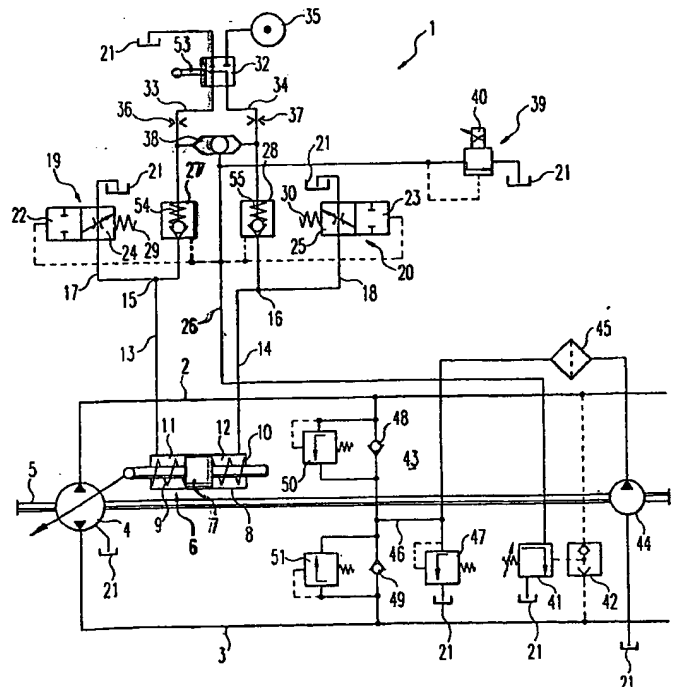
56 Entgegenhaltungen:
DE 1 96 20 665 C1
DE 1 96 20 664 C1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Drehwerksteuerung mit Brems- und Steuerventilen

57 Eine hydraulische Steuerung (1) umfaßt eine Verstellvorrichtung (6) zum Verstellen eines zwischen zwei Stelldruckkammern (11, 12) angeordneten, auf das Verdrängungsvolumen einer Hydropumpe (4) einwirkenden Stellskolbens (7) in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen zwei mit jeweils einer der Stelldruckkammern (11, 12) verbundenen Stelldruckleitungen (13, 14). Jeder Stelldruckkammer (11, 12) ist ein Bremsventil (19, 20) zugeordnet, das den Rückfluß des Druckfluids aus der zugeordneten Stelldruckkammer (11, 12) in einen Druckfluid-Tank (21) drosselt. In jeder Stelldruckleitung (13, 14) ist ein Steuerventil (27, 28) angeordnet, das zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Ventilstellung umsteuerbar ist. In jeder Stelldruckleitung (13, 14) ist ferner zwischen dem zugeordneten Steuerventil (27, 28) und der zugeordneten Stelldruckkammer (11, 12) eine Abzweigung (15, 16) vorgesehen. Das zugeordnete Bremsventil (19, 20) ist zwischen der Abzweigung (15, 16) und dem Druckfluid-Tank (21) angeordnet und zwischen einer gedrosselten Ventilstellung (24, 25) und einer geschlossenen Ventilstellung (22, 23) umsteuerbar. Die Bremsventile (19, 20) und die Steuerventile (27, 28) sind durch Steuerleitungen (33, 34) angesteuert, wobei die Bremsventile (19, 20) gedrosselt sind und die Steuerventile (27, 28) geschlossen sind, wenn der größere der in den Steuerleitungen (33, 34) herrschenden Steuerdrücke kleiner als ein vorgegebener Schwellwert ist.



197 35 111 A 1

Die Erfindung betrifft ein hydraulische Steuerung, insbesondere zum Ansteuern des Drehwerks eines Baggers.

Eine hydraulische Steuerung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 196 20 664 C1 bekannt. Bei der aus dieser Druckschrift hervorgehenden Drehwerksteuerung ist eine Verstellvorrichtung zum Verstellen eines zwischen zwei Stelldruckkammern angeordneten, auf das Verdrängungsvolumen einer Hydropumpe einwirkenden Stellkolbens vorgesehen. Die Verstellung des Stellkolbens erfolgt in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen zwei mit jeweils einer der Stelldruckkammern verbundenen Stelldruckleitungen. Der Stelldruck in den Stelldruckleitungen wird durch zwei mit einem Handsteueregeber verbundene Steuerleitungen vorgegeben. In jeder Stelldruckleitung ist jeweils ein separates Bremsventil vorgesehen, das den Rückfluß des Druckfluids aus der dem Bremsventil zugeordneten Stelldruckkammer in einen Druckfluid-Tank drosselt und somit ein langsames Ausschwenken des Drehwerks ermöglicht, nachdem der Handsteueregeber durch die Bedienungsperson in seine Neutralstellung zurückgeführt wurde. Durch die Verwendung von zwei separaten Bremsventilen, die jeweils mit einer der Arbeitsleitungen verbunden sind, welche einen das Drehwerk antreibenden Hydromotor mit der Hydropumpe zu einem Arbeitskreislauf verbinden, wird erreicht, daß die langsame Abbremsung durch die Bremsventile abgeschaltet wird, wenn das Drehwerk gegen einen Widerstand, z. B. ein Haufwerk, ausschwenkt.

Nachteilig bei der bekannten hydraulischen Steuerung ist jedoch, daß die Bremsventile in den Stelldruckleitungen angeordnet sind und somit durch den Stelldruck belastet werden. Beim Auslenken des Stellkolbens zum Beschleunigen des Drehwerks werden die Bremsventile daher von dem die entsprechende Stelldruckkammer befüllenden Druckfluid durchströmt und daher einer erhöhten Verschmutzung ausgesetzt. Der Ablauf des Druckfluids zu dem Druckfluid-Tank erfolgt über den Handsteueregeber über relativ lange Leitungswege. Daher wirkt nicht nur die in dem Bremsventil vorgesehene Drossel begrenzend für den Druckfluid-Rückfluß, sondern auch der Querschnitt der Steuerleitungen und der Öffnungsquerschnitt des Handsteueregebers. Dadurch läßt sich die Zeitkonstante für den Rückfluß des Druckfluids aus den Stelldruckkammern der Verstellvorrichtung über den Drosselquerschnitt der Bremsventile nur bedingt reproduzierbar einstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Leitungslänge der Steuerleitungen, der verwendete Handsteueregeber und weitere, bauliche Parameter von dem Typ des Baggers, in welchen die hydraulische Drehwerksteuerung eingebaut werden soll, variiert. Der Drosselquerschnitt der Bremsventile muß daher an jeden Bagger-Typ individuell angepaßt werden, was einen hohen Montage-Aufwand erfordert. Zudem sind die Drosselquerschnitte der bei der DE 196 20 664 C1 verwendeten Bremsventile nicht einstellbar, so daß ein Abgleich nach dem Einbau nicht ohne weiteres möglich ist.

Aus der DE 196 20 665 C1 geht eine weitere Drehwerksteuerung hervor. Bei dieser Drehwerksteuerung wird der Stelldruck für die Stelldruckkammern der Verstellvorrichtung aus dem Speisedruck einer Einspeisevorrichtung über ein oder zwei Druckregelventile abgeleitet. Dabei ist nur ein beiden Stelldruckkammern gemeinsames Bremsventil vorgesehen, daß in Rückflußrichtung stromabwärts einer Vorsteuereinrichtung bzw. eines Vorsteuerventils angeordnet ist. Auch bei dieser Ausgestaltung wird das rückströmende Druckfluid zunächst durch das den Rückfluß ebenfalls drosselnde Vorsteuerventil geführt, bevor es das Bremsventil erreicht. Der effektive Drosselquerschnitt hängt daher nicht

nur von dem Drosselquerschnitt des Bremsventils, sondern zusätzlich von dem Drosselquerschnitt des Vorsteuerventils sowie von den Querschnitten der Verbindungsleitungen ab. Die Einstellung des effektiven Drosselquerschnitts für den Rückfluß des Druckfluids und somit die Einstellung der Abbremsung des Drehwerks ist daher auch bei dieser Ausbildung der Drehwerksteuerung erschwert, zumal ein variabler, einstellbarer Drosselquerschnitt für das Bremsventil nicht vorgesehen ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steuerung, insbesondere zum Ansteuern des Drehwerks eines Baggers, anzugeben, bei welcher der Drosselquerschnitt für den Rückfluß des Druckfluids durch die Bremsventile genauer vorgebar ist und ferner einer Verschmutzung der Bremsventile entgegengewirkt wird.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 in Verbindung mit den gattungsbildenden Merkmalen gelöst.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß es vorteilhaft ist, die Bremsventile ohne Zwischenschaltung weiterer Ventile unmittelbar zwischen den Stelldruckkammern der Verstellvorrichtung und dem Druckfluid-Tank anzuordnen. Dadurch ergeben sich kurze Leitungswege für den Rückfluß des Druckfluids von den Stelldruckkammern zu dem Druckfluid-Tank über das Bremsventil, so daß der effektive Drosselquerschnitt im wesentlichen von dem durch das Bremsventil vorgegebenen Drosselquerschnitt und nur in vernachlässigender Weise von den Leitungsquerschnitten abhängt. In dem Rückflußweg außer dem Bremsventil keine weiteren Ventile, die eine zusätzliche Drosselung bewirken, vorgesehen. Dadurch, daß die Bremsventile nur von dem rückfließenden Druckfluid nicht jedoch von dem zu den Stelldruckkammern im Falle der Beschleunigung des Drehwerks hinfließenden Druckfluid durchströmt werden, wird die Verschmutzung der Bremsventile deutlich reduziert. Um im Fall des Ausschwenkens der Hydropumpe und der Beaufschlagung der Stelldruckleitungen mit Stelldruck einen hydraulischen Kurzschluß der Stelldruckleitungen über die Bremsventile zu den Druckfluid-Tank hin zu vermeiden und andererseits einen Rückstrom des rückfließenden Druckfluids in die Stelldruckleitungen bzw. Steuerleitungen zu vermeiden, ist in Rückflußrichtung stromabwärts einer zu dem jeweiligen Bremsventil führenden Abzweigung jeweils ein Steuerventil angeordnet. Die Steuerventile und die Bremsventile werden durch den in den Steuerleitungen herrschenden Steuerdruck erfindungsgemäß so angesteuert, daß die Steuerventile im Falle der Ausschwenkung der Hydropumpe öffnen und die Bremsventile schließen und umgekehrt die Steuerventile schließen und die Bremsventile in ihre gedrosselte Ventilstellung öffnen, wenn das Druckfluid aus den Stelldruckkammern zu dem Druckfluid-Tank zurückfließt.

Die in den Ansprüchen 2 bis 12 angegebenen Maßnahmen stellen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

Entsprechend Anspruch 2 ist es vorteilhaft, den Drosselquerschnitt der Bremsventile einstellbar vorzusehen. Dies wird erst durch die erfindungsgemäße Lösung, die Bremsventile nicht in den Stelldruckleitungen, sondern in zu dem Druckmittel-Tank abzweigenden Nebenleitungen anzuordnen, die mit einem geringerem Druck beaufschlagt sind und einer geringeren Verschmutzung ausgesetzt sind, ermöglicht. Die Bremsventile bei der bekannten hydraulischen Steuerung sind als Sitzventile ausgeführt, um dem Stelldruck dort standzuhalten und eine geringere Anfälligkeit gegen Verschmutzung aufzuweisen. Die Ausbildung eines einstellbaren Drosselquerschnitts ist bei Sitzventilen nicht oder nur erschwert möglich. Ein einstellbarer Drosselquerschnitt kann einfacher an einem Schieberventil ausgebildet sein

Ein Schieberventil kann jedoch bei der bekannten hydraulischen Steuerung nicht eingesetzt werden, da es bei einer Verschmutzung klemmen kann und somit zu erheblichen Betriebsstörungen führen kann. Bei der erfindungsgemäßen Weiterbildung ist die Verwendung eines Schieberventils in der zu dem Druckfluid-Tank führenden Nebenleitung jedoch entsprechend Anspruch 3 möglich. Dabei kann das Bremsventil entsprechend Anspruch 3 einen in einem Bremsventil-Gehäuse bewegbaren Bremsventil-Kolben aufweisen, der mit einer Steuerkante des Bremsventil-Gehäuses zusammenwirkt und eine Abschrägung aufweist. Der Bremsventil-Kolben kann entsprechend Anspruch 4 gegen einen verstellbaren Anschlag anschlagen, der den Drosselquerschnitt des Bremsventils vorgibt, der durch die Überdeckung der Abschrägung des Bremsventil-Kolbens mit der Steuerkante des Bremsventil-Gehäuses festgelegt ist. Dabei kann das Bremsventil entsprechend Anspruch 5 eine Bremsventil-Feder aufweisen, die den Bremsventil-Kolben gegen den Anschlag beaufschlagt.

Die Steuerventile können entsprechend Anspruch 6 als Sitzventile ausgebildet sein und jeweils einen Steuerventil-Kolben aufweisen, der jeweils in einem Steuerventil-Gehäuse bewegbar ist. Dabei kann der Steuerventil-Kolben einen konischen Abschnitt aufweisen, der mit einer Ventilsitzfläche zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Die Ausbildung der Steuerventile als Sitzventile ist vorteilhaft, weil sie dadurch eine relativ große Druckbeständigkeit und Unempfindlichkeit gegen Verschmutzung aufweisen. Jedes Steuerventil kann entsprechend Anspruch 7 eine Steuerventil-Feder aufweisen, die den Steuerventil-Kolben gegen die Ventilsitzfläche drückt. Der Steuerventil-Kolben ist entsprechend Anspruch 8 vorzugsweise als Stufenkolben ausgebildet, wobei eine Stufe des Steuerventil-Kolbens durch den ansteuernden Steuerdruck beaufschlagt ist, so daß ein hydraulisch angesteuertes Sitzventil entsteht.

Die Bremsventile und die Steuerventile können entsprechend Anspruch 9 über ein Druckwechselventil mit den Steuerleitungen verbunden sein. Entsprechend Anspruch 10 kann eine Speiseeinrichtung vorgesehen sein, die in einer Speiseleitung einen Speisedruck erzeugt. Die Stelldruckleitungen können über jeweils ein zugeordnetes Druckregelventil mit der Speiseleitung verbunden sein, wobei der Stelldruck in den Stelldruckleitungen durch den in den Steuerleitungen herrschenden Steuerdruck eingeregelt wird. Wenn entsprechend Anspruch 11 eine Druckregelventil-Feder vorgesehen ist, die den Stelldruck geringfügig höher als den ansteuernden Steuerdruck einstellt, so ist auch bei verschwindendem Steuerdruck ein geringer Stelldruck vorhanden, der zum Nachfüllen derjenigen Stelldruckkammer dient, deren Volumen sich beim Zurückschwenken der Hydropumpe vergrößert. Eine Nachsaugereinrichtung mit einem relativ groß zu dimensionierendem Filter ist daher nicht erforderlich.

Die Steuerleitungen können entsprechend Anspruch 12 durch einen mit einer Steuerdruckeinspeisung und dem Druckfluid-Tank verbundenen Steuergeber wechselseitig mit Steuerdruck beaufschlagbar sein.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerung in einem hydraulischen Prinzipschaltbild;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerung in einem hydraulischen Prinzipschaltbild; und

Fig. 3 eine schematisierte, konstruktive Realisierung des in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiels.

derungsgemäßen hydraulischen Steuerung. Die allgemein mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnete hydraulische Steuerung dient insbesondere zum Ansteuern des Drehwerks eines Baggers. Das Drehwerk des Baggers wird dabei durch einen nicht dargestellten Hydromotors angetrieben, der über eine erste Arbeitsleitung 2 und eine zweite Arbeitsleitung 3 mit der Hydropumpe 4 zu einem Arbeitskreislauf verbunden ist. Die Hydropumpe 4 wird z. B. für einen nicht dargestellten Verbrennungsmotor über die Antriebswelle 5 angetrieben. Die Förderrichtung der Hydropumpe ist umkehrbar, so daß entweder die Arbeitsleitung 2 oder die Arbeitsleitung 3 je nach dem gewünschten Drehsinn des Drehwerks als Hochdruckleitung arbeitet.

Das Verdrängungsvolumen der Hydropumpe 4 ist über einen Verstellvorrichtung 6 einstellbar. Die Verstellvorrichtung 6 weist einen Stellkolben 7 auf, der in einem Stellzylinder 8 bewegbar ist und über zwei Zentriertefedern 9 und 10 ohne Druckbeaufschlagung in seiner in **Fig. 1** dargestellten Neutralstellung mit Null-Verdrängungsvolumen zentriert ist. Der Stellkolben 7 gliedert den Stellzylinder 8 in eine erste Stelldruckkammer 11 und eine zweite Stelldruckkammer 12. Die erste Stelldruckkammer 11 ist mit einer ersten Stelldruckleitung 13 verbunden, während die zweite Stelldruckkammer 12 mit einer zweiten Stelldruckleitung 14 verbunden ist, welche den Stelldruckkammern 11, 12 den Stelldruck zuführen.

In den Stelldruckleitungen 13 und 14 ist erfindungsgemäß jeweils eine Abzweigung 15 bzw. 16 vorgesehen. Jeweils eine Nebenleitung 17 bzw. 18 verzweigt zu jeweils einem Bremsventil 19 bzw. 20, so daß die erste Stelldruckkammer 11 über das Bremsventil 19 mit dem Druckfluid-Tank 21 verbunden ist und die zweite Stelldruckkammer 12 über das Bremsventil 20 mit dem Druckfluid-Tank 21 verbunden ist. Das Bremsventil 19 bzw. 20 weist eine geschlossene Ventilstellung 22 bzw. 23, in welcher der Durchfluß durch das jeweilige Bremsventil 19 bzw. 20 unterbrochen ist, und eine gedrosselte Ventilstellung 24 bzw. 25 auf, in welcher der Durchfluß durch das jeweilige Bremsventil 19 bzw. 20 gedrosselt ist. Der Drosselquerschnitt, den das Bremsventil 19 bzw. 20 in seiner gedrosselten Ventilstellung 24 bzw. 25 aufweist, ist vorzugsweise einstellbar. Die Bremsventile 19 und 20 werden durch eine gemeinsame Steuerdruck-Leitung 26 so angesteuert, daß sie bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellwert des Steuerdrucks in der Steuerdruck-Leitung 26 in ihre gedrosselte Ventilstellung 24 bzw. 25 umsteuern bzw. umschalten. Wenn der Steuerdruck in der Steuerdruck-Leitung 26 den vorgegebenen Schwellwert überschreitet, befinden sich die Bremsventile 19 bzw. 20 in ihrer geschlossenen Ventilstellung 22 bzw. 23 und sind gesperrt. Wenn der Steuerdruck in der Steuerdruck-Leitung 26 jedoch größer als der vorgegebene Schwellwert ist, werden die Bremsventile 19 und 20 in ihre gedrosselte Ventilstellung 24 bzw. 25 gedrückt, so daß die Bremsventile 19 und 20 einen gedrosselten, vorzugsweise einstellbaren Durchfluß aufweisen. Der Schwellwert wird vorzugsweise auf einen sehr geringen, nahezu oder vollständig verschwindenden Steuerdruck vorgegeben und ist über die Bremsventil-Federn 29 und 30 einstellbar.

In jeder Stelldruckleitung 13 bzw. 14 befindet sich ein Steuerventil 27 bzw. 28. Die Steuerventile 27 und 28 sind dabei so angeordnet, daß sich die Abzweigungen 15 und 16 jeweils zwischen den Steuerventilen 27 und 28 und den Stelldruckkammern 11 und 12 der Verstellvorrichtung 6 befinden. Die Bremsventile 19 und 20 sind daher über die Abzweigungen 15 und 16 unmittelbar mit der ihnen zugeordneten Stelldruckkammer 11 bzw. 12 verbunden, ohne daß sich auf dem hydraulischen Leitungsweg zwischen den Stelldruckkammern 11 und 12 und dem Druckfluid-Tank 21

Bei den Bremsventilen 19 und 20 weitere hydraulische Ventile befinden. Vorzugsweise sind die Bremsventile 19 und 20 in unmittelbarer räumlicher Nähe zu den Stelldruckkammern 11 und 12 unter Verwendung von nur geringen Leitungswegen für den Leitungsabschnitt der Stelldruckleitung 13 bzw. 14 bis zu der Abzweigung 15 bzw. 16 und für die Nebenleitung 17 bzw. 18 angeordnet.

Die Steuerventile 27 und 28 werden ebenfalls durch den in der Steuerdruck-Leitung 26 herrschenden Steuerdruck angesteuert. Dabei öffnen die Steuerventile 27 und 28 wenn der Steuerdruck in der Steuerdruck-Leitung 26 einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Dagegen schließen die Steuerventile 27 und 28, wenn der Steuerdruck in der Steuerdruck-Leitung 26 den vorgegebenen Schwellwert unterschreitet. Die Steuerventile 27 und 28 sind vorzugsweise als Sitzventile z. B. in Form von Rückschlagventilen ausgebildet, während die Bremsventile 19 und 20 vorzugsweise als Schieberventile ausgebildet sind.

Der Stelldruck in den Stelldruckleitungen 13 und 14 und somit die Auslenkung der Hydropumpe 4 wird im dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen manuellen Steuergeber 32 vorgegeben, der zwei Steuerleitungen 33 und 34 je nach gewünschter Drehrichtung des Drehwerks wechselseitig mit einer Steuerdruckeinspeisung 35 oder dem Druckfluid-Tank 21 verbindet. Je nach beabsichtigter Drehrichtung des Drehwerks ist entweder die Steuerleitung 33 oder die Steuerleitung 34 mit Steuerdruck beaufschlagt. Die Steuerleitungen 33 und 34 sind im Ausführungsbeispiel über Drosselstellen 36 und 37 mit Steuerventilen 27 und 28 unmittelbar verbunden. Der in den Stelldruckleitungen 13 und 14 herrschende Stelldruck wird daher aus den in den Steuerleitungen 33 und 34 herrschenden Steuerdrücken in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel unmittelbar abgeleitet. Diese Ausführungsform spart eine Vorsteuerung ein und ist insbesondere für Drehwerksteuerungen mit kleiner Nenngröße geeignet.

Die Steuerleitungen 33 und 34 sind über ein Druckwechselventil 38, das jeweils den höchsten der in den beiden Steuerleitungen 33 und 34 herrschenden Steuerdrücke auswählt mit der Steuerdruck-Leitung 26 verbunden. In der Steuerdruck-Leitung 26 herrscht daher jeweils der höchste der in den Steuerleitungen 33 und 34 herrschenden Steuerdrücke. Die Steuerdruck-Leitung 26 ist über ein Druckabschneideventil 39 mit dem Druckfluid-Tank 21 verbunden. Das Druckabschneideventil 39 ist als Druckbegrenzungsventil ausgebildet und begrenzt den Druck in der Steuerdruck-Leitung 26 auf einen vorzugsweise durch einen elektrischen Geber 40 vorgebbaren Maximaldruck. Die Steuerdruck-Leitung 26 ist über ein weiteres Druckbegrenzungsventil 41 mit dem Druckfluid-Tank 21 verbunden, das über ein Druckwechselventil 42 von dem jeweils höchsten in den Arbeitsleitungen 2 und 3 herrschenden Arbeitsdruck angesteuert wird und eine arbeitsdruckabhängige Druckbegrenzung ermöglicht.

Ferner ist eine Speiseeinrichtung 43 vorgesehen. Die Speiseeinrichtung 43 umfaßt eine über die gemeinsame Welle 5 mit der Hydropumpe 4 verbundene Speisepumpe 44, die in eine Speiseleitung 46 über ein Speisefilter 45 einen durch das Druckbegrenzungsventil 47 begrenzten Speisedruck erzeugt. Der Speisedruck wird in die jeweils den Niederdruck führende Arbeitsleitung 2 bzw. 3 über ein Rückschlagventil 48 bzw. 49 eingespeist. Der maximale Arbeitsdruck in den Arbeitsleitungen 2 bzw. 3 ist durch die Druckbegrenzungsventile 50 und 51 begrenzt.

Die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerung ist folgendermaßen:

Zum Beschleunigen des durch den nicht dargestellten Hydromotor angetriebenen Drehwerks wird die mit dem Hy-

dromotor in Verbindung stehende Hydropumpe 4 durch betätigen des Steuerknüppels 53 des Steuergebers 32 ausgeschwenkt. Je nach beabsichtigter Drehrichtung des Drehwerks wird entweder die Steuerleitung 33 oder die Steuerleitung 34 über die Steuerdruckeinspeisung 35 mit einem dosierten Steuerdruck beaufschlagt, während die jeweils andere Steuerleitung 34 bzw. 33 mit dem Druckfluid-Tank 21 verbunden wird. Der sich in der Steuerleitung 33 bzw. 34 aufbauende Steuerdruck steht auch in der Steuerdruck-Leitung 26 an und bewirkt ein Öffnen der Steuerventile 27 und 28. Die Stelldruckleitungen 13 und 14 sind daher über die Steuerventile 27 und 28 im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel unmittelbar aus den Steuerleitungen 33 und 34 verbunden, so daß der Stelldruck im dargestellten Ausführungsbeispiel unmittelbar mit dem Steuerdruck abgeleitet wird. Dadurch wird eine der beiden Stelldruckkammern 11 bzw. 12 mit Stelldruck beaufschlagt und die jeweils andere Stelldruckkammer, 12 bzw. 11 wird über das jeweilige Steuerventil 27 bzw. 28 und den Steuergeber 32 zum Druckfluid-Tank 21 hin belüftet. Der Stellkolben 7 der Verstellvorrichtung 6 wird entsprechend verschoben und die Hydropumpe 4 wird in die beabsichtigte Richtung ausgeschwenkt. Die Bremsventile 19 und 21 werden durch den Steuerdruck in der Steuerdruck-Leitung 26 so beaufschlagt, daß sie sich in ihren geschlossenen Ventilstellung 22 bzw. 23 befinden und somit über die Bremsventile 19 und 20 keine Druckverluste in den Stelldruckleitungen 13 und 14 auftreten.

Sobald das Drehwerk die gewünschte Drehgeschwindigkeit erreicht hat, kann die Bedienungsperson den Steuerknüppel 53 loslassen, so daß der Steuergeber 32 in seine Neutralstellung zurückgeführt wird, in welcher er die Steuerleitungen 33 und 34 mit dem Druckfluid-Tank 21 verbindet. Somit herrscht kein Steuerdruck mehr in den Steuerleitungen 33 und 34 und auch die gemeinsame Steuerdruck-Leitung 26 führt keinen Steuerdruck mehr. Folglich werden die Steuerventile 27 und 28 durch die Steuerventil-Feder 54 und 55 geschlossen, während die Bremsventile 19 und 20 durch ihre Bremsventil-Federn 29 und 30 in ihre gedrosselte Ventilstellung 24 bzw. 25 umgesteuert werden. Die Hydropumpe 4 befindet sich noch in ihrer ausgeschwenkten Förderstellung mit aus der Neutralstellung verschobenem Stellkolben 7. Die Zentrierfedern 9 und 10 führen den Stellkolben 7 allmählich wieder in seine in Fig. 1 dargestellte Neutralstellung zurück, wobei die dafür erforderliche Zeitkonstante von der durch die Bremsventile 19 und 20 bewirkten Drosselung abhängt. Da die Drosselung des Rückflusses des Druckfluids von den Stelldruckkammern 11 und 12 zu dem Druckfluid-Tank 21 nahezu ausschließlich durch den Drosselquerschnitt des jeweiligen Bremsventils 19 bzw. 20 bestimmt ist, läßt sich diese Zeitkonstante sehr genau und reproduzierbar einstellen. Da der Drosselquerschnitt der Bremsventile 19 und 20 vorzugsweise varierbar ausgebildet ist, läßt sich eine entsprechende Feinabstimmung vornehmen. Erfindungsgemäß sind die Bremsventile 19 und 20 unmittelbar ohne Zwischenschaltung weiterer Ventile oder längerer Hydraulikleitungen mit den Stelldruckkammern 11 und 12 verbunden, so daß die effektive Drosselung des Rückflusses allein durch die Bremsventile 19 und 20 bestimmt ist. Ein Rückfluß des Druckfluids in die Steuerleitungen 33 und 34 ist ausgeschlossen, da die Steuerventile 27 und 28 in diesem Betriebszustand sperren.

Der Schwellwert für das Umschalten zwischen den Ventilstellungen der Bremsventile 19 und 20 und der Steuerventile 27 und 28 ist durch die Bremsventil-Federn 29 und 30 bzw. die Steuerventil-Federn 54 und 55 einstellbar.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerung. Bereits anhand von Fig. 1 beschriebene Elemente sind mit übereinstimmen-

den Bezugszeichen versehen, so daß sich insoweit eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem bereits anhand von Fig. 1 beschriebenen Ausführungsbeispiel dadurch, daß zwei Druckregelventile 60 und 61 vorgesehen sind, die an ihren Ausgängen mit den Stelldruckleitungen 13 und 14 jeweils stromaufwärts der Steuerventile 27 und 28 verbunden sind. Jeweils einer der Eingänge der Druckregelventile 60 und 61 ist mit dem Druckfluid-Tank 21 verbunden, während jeweils ein anderer Eingang der Druckregelventile 60 und 61 über eine Verbindungsleitung 62 jeweils mit der Speiseleitung 46 verbunden ist. Jedes Druckregelventil 60 bzw. 61 ist an einem ersten Steuereingang mit einer zugeordneten Steuerleitung 33 bzw. 34 und an einem zweiten Steuereingang mit der Stelldruckleitung 13 bzw. 14 über eine Umwegleitung 63 bzw. 64 verbunden. Jedes Druckregelventil 60 bzw. 61 wird daher durch eine Druckdifferenz zwischen dem Steuerdruck in der zugeordneten Steuerleitung 33 bzw. 34 und dem Stelldruck in der zugeordneten Stelldruckleitung 13 bzw. 14 angesteuert. Dies führt dazu, daß der Stelldruck in der Stelldruckleitung 13 bzw. 14 im wesentlichen mit dem Steuerdruck in der zugehörigen Steuerleitung 33 bzw. 34 übereinstimmt.

Da die Druckregelventile 60 und 61 über eine Druckregelventil-Feder 66 bzw. 67 zusätzlich geringfügig in Öffnungsrichtung beaufschlagt werden, ist der in der Stelldruckleitung 13 bzw. 14 herrschende Stelldruck geringfügig, z. B. um 1 bis 2 bar, höher als der Steuerdruck in der zugeordneten Steuerleitung 33 bzw. 34. In der Stelldruckleitung herrscht daher auch dann ein geringfügiger Druck, wenn in der zugeordneten Steuerleitung 33 bzw. 34 kein Steuerdruck vorhanden ist. Bei dem Zurückführen des Stellkolbens 7 in seine durch die Zentrierfeder 9 und 10 vorgegebene Neutralstellung kann daher über die Speiseeinrichtung 43, die Verbindungsleitung 62 und das zugeordnete Druckregelventil 60 bzw. 61 sowie das zugeordnete Steuerventil 27 bzw. 28 Druckfluid in diejenige Stelldruckkammer 11 bzw. 12 nachfließen, deren Volumen sich bei der Rückführung des Stellkolbens 7 in die Neutralstellung vergrößert. Eine Nachsaugereinrichtung mit einem entsprechend groß zu dimensionierenden Nachsaugefilter ist daher nicht erforderlich.

Durch die durch die Druckregelventile 60 und 61 bewirkte Untersetzung des von dem Steuerdruck abhängigen Stelldrucks ist das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel auch für hydraulische Steuerungen mit großer Nenngröße, d. h. für groß auszulegende Drehwerksteuerungen, geeignet.

Fig. 3 zeigt eine beispielsweise konstruktive Ausgestaltung der Bremsventile 19 und 20 und der Steuerventile 27 und 28 in einer schematisierten Darstellung. Um das Verständnis zu erleichtern, ist die hydraulische Beschaltung in Übereinstimmung mit Fig. 1 ebenfalls angegeben. Bereits anhand von Fig. 1 beschriebene Elemente sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, so daß sich insoweit eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

Die Bremsventile 19 und 20 sind im in Fig. 3 dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel als Schieberventile ausgebildet. Ein Bremsventil-Kolben 80 bzw. 81 ist jeweils in einem Bremsventil-Gehäuse 82 bzw. 83 axial bewegbar angeordnet und mittels der Bremsventil-Feder 29 bzw. 30 gegen einen vorzugsweise verstellbaren Anschlag 84 bzw. 85 beaufschlagt. Der Anschlag 84 bzw. 85 steht in einer Zylinderbohrung 86 bzw. 87, die in dem jeweiligen Bremsventil-Gehäuse 82 bzw. 83 ausgebildet ist, axial vor. Der axiale Vorstand kann z. B. dadurch eingestellt werden, daß der Anschlag 84 bzw. 85 ein Gewinde aufweist, das in das Bremsventil-Gehäuse 82 bzw. 83 einschraubbar ist. Die Position

der Anschläge 84 und 85 kann auch durch einen z. B. elektromagnetischen oder hydraulischen Geber durch die Bedienungsperson des Baggers einstellbar sein, so daß das Zögerliche, weiche Ausschwenken des Drehwerks durch Verändern des Drosselquerschnitts der Bremsventile 19 und 20 über die Anschläge 84 und 85 flexibel eingestellt werden kann.

Der Bremsventil-Kolben 80 bzw. 81 weist eine Abschrägung 88 bzw. 89 auf und wirkt mit einer an einer Ringnut 90 bzw. 91 ausgebildeten Steuerkante 92 bzw. 93 zusammen. Die Steuerdruck-Leitung 26 ist zu einer Druckkammer 94 bzw. 95 geführt, an welche der Bremsventil-Kolben 80 bzw. 81 angrenzt. Mit zunehmendem Druck in der Steuerdruck-Leitung 26 wird der Bremsventil-Kolben 80 bzw. 81 daher gegen die Bremsventil-Feder 29 bzw. 30 verschoben und die Steuerkante 92 bzw. 93 wird durch den nicht abgeschrägten Bereich des Bremsventil-Kolbens 80 bzw. 81 abgedichtet. Mit nachlassendem Druck in der Steuerdruck-Leitung 26 wird der Bremsventil-Kolben 80 bzw. 81 durch die Bremsventil-Feder 29 bzw. 30 in Fig. 3 nach links bzw. rechts zurückgeschoben, so daß die Abschrägung 88 bzw. 89 die Steuerkante 92 bzw. 93 zunehmend freigibt. Die Drosselöffnung des Bremsventils 19 bzw. 20 in der Anschlagposition an dem Anschlag 84 bzw. 85 wird durch die Position des Anschlags 84 bzw. 85 festgelegt und ist durch Verändern der Position des Anschlags 84 bzw. 85 einstellbar.

Die Steuerventile 27 und 28 sind im in Fig. 3 dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel als Sitzventile ausgebildet. Die Steuerventil-Kolben 96 und 97 sind jeweils in einem Steuerventil-Gehäuse 98 bzw. 99 bewegbar. Die Steuerventil-Kolben 96 und 97 weisen jeweils einen konischen Abschnitt 100 bzw. 101 auf. Die Steuerventil-Kolben 96 und 97 werden jeweils durch die Steuerventil-Feder 54 bzw. 55 so beaufschlagt, daß der konische Abschnitt 100 bzw. 101 gegen die Ventilsitzfläche 102 bzw. 103 gepreßt wird und somit ein Dichtsitz entsteht. Stromaufwärts des konischen Abschnitts 100 bzw. 101 ist eine erste Ventilkammer 104 bzw. 105 ausgebildet, die mit dem Ventileingang verbunden ist. Im in der Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Ventileingang unmittelbar mit der zugeordneten Steuerleitung 33 bzw. 34 verbunden. Der Ventilausgang steht mit der zugeordneten Stelldruckleitung 13 bzw. 14 in Verbindung. Jeweils eine zweite Ventilkammer 106 bzw. 107 ist von der ersten Ventilkammer 104 bzw. 105 durch eine abdichtende Stufe 108 bzw. 109 des Steuerventil-Kolbens 96 bzw. 97 isoliert und mit der Steuerdruck-Leitung 26 verbunden. Der in der Steuerdruck-Leitung 26 herrschende Steuerdruck greift an einer Fläche 110 bzw. 111 des Steuerventil-Kolben 96 bzw. 97 an und verschiebt den Steuerventil-Kolben 96 bzw. 97 gegen die Steuerventil-Feder 54 bzw. 55. Bei Überschreiten eines durch die Steuerventil-Feder 54 bzw. 55 vorgegebenen Schwellwerts hebt der konische Abschnitt 100 bzw. 101 der Ventilsitzfläche 102 bzw. 103 ab und gibt den Durchfluß durch das Steuerventil 27 bzw. 28 frei.

Die Bremsventile 19 und 20 und die Sitzventile 27 und 28 können konstruktiv auch in anderer Weise ausgebildet sein. Insbesondere ist es möglich, die Steuerventile 27 und 28 auch als einfache Rückschlagventile auszubilden, die einen Rückfluß des Druckfluids in die Steuerleitung 33 und 34 bzw. in die Druckregelventile 60 und 61 verhindern.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuerung (1), insbesondere zum Ansteuern des Drehwerks eines Baggers, mit einer Verstellvorrichtung (6) zum Verstellen eines zwischen zwei Stelldruckkammern (11, 12) angeordneten, auf das Verdrehmoment eines Drehwerks (4)

einwirkenden Stellkolbens (7) in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen zwei mit jeweils einer der Stelldruckkammern (11, 12) verbundenen Stelldruckleitungen (13, 14), wobei der in den Stelldruckleitungen (13, 14) herrschende Stelldruck durch zwei Steuerleitungen (33, 34) vorgegeben ist, und
 5 jeweils einem jeder Stelldruckkammer (11, 12) zugeordneten Bremsventil (19, 20), das den Rückfluß des Druckfluids aus der zugeordneten Stelldruckkammer (11, 12) in einen Druckfluid-Tank (21) drosselt, **dadurch gekennzeichnet**,
 10 daß in jeder Stelldruckleitung (13, 14) ein Steuerventil (27, 28) angeordnet ist, das zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Ventilstellung umsteuerbar ist, daß in jeder Stelldruckleitung (13, 14) zwischen dem
 15 zugeordneten Steuerventil (27, 28) und der zugeordneten Stelldruckkammer (11, 12) eine Abzweigung (15, 16) vorgesehen ist, wobei das zugeordnete Bremsventil (19, 20) zwischen der Abzweigung (15, 16) und Druckfluid-Tank (21) angeordnet ist und zwischen einer ge-
 20 drosselten Ventilstellung (24, 25) und einer geschlossenen Ventilstellung (22, 23) umsteuerbar ist, und daß die Bremsventile (19, 20) und die Steuerventile (27, 28) durch die Steuerleitungen (33, 34) angesteuert werden, wobei die Bremsventile (19, 20) geschlossen
 25 sind und die Steuerventile (27, 28) geöffnet sind, wenn der größere der in den Steuerleitungen (33, 34) herrschenden Steuerdrücke größer als ein vorgegebener Schwellwert ist und die Bremsventile (19, 20) ihre gedrosselte Ventilstellung (24, 25) einnehmen und die
 30 Steuerventile (27, 28) geschlossen sind, wenn der größere der in den Steuerleitungen (33, 34) herrschenden Steuerdrücke kleiner als der vorgegebene Schwellwert ist.

2. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Drosselquerschnitt, den jedes Bremsventil (19, 20) in seiner gedrosselten Ventilstellung (24, 25) einnimmt, einstellbar ist.

3. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsventile (19, 20) als
 40 Schieberventile ausgebildet sind und einen in einem Bremsventil-Gehäuse (82, 83) bewegbaren Bremsventil-Kolben (80, 81) aufweisen, der mit einer Steuerkante (92, 93) des Bremsventil-Gehäuses (82, 83) zusammenwirkt und eine Abschrägung (88, 89) aufweist.

4. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsventil-Kolben (80, 81) gegen einen verstellbaren Anschlag (84, 85) anschlägt, der den Drosselquerschnitt vorgibt, den die Abschrägung (88, 89) des Bremsventil-Kolbens (80, 81) an der
 50 Steuerkante (92, 93) freigibt, wenn das Bremsventil (19, 20) seine gedrosselte Ventilstellung (24, 25) einnimmt.

5. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Bremsventil (19, 20) jeweils
 55 eine Bremsventil-Feder (29, 30) aufweist, die den Bremsventil-Kolben (80, 81) gegen den Anschlag (84, 85) beaufschlagt.

6. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerventile
 60 (27, 28) als Sitzventile ausgebildet sind und jeweils einen Steuerventil-Kolben (96, 97) aufweisen, der jeweils in einem Steuerventil-Gehäuse (98, 99) bewegbar ist, wobei der Steuerventil-Kolben (96, 97) einen konischen Abschnitt (100, 101) aufweist, der mit einer
 65 Ventilsitzfläche (102, 103) zu einen Dichtsitz zusammenwirkt.

7. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 6, dadurch

gekennzeichnet, daß jedes Steuerventil (27, 28) jeweils eine Steuerventil-Feder (54, 55) aufweist, die den Steuerventil-Kolben (96, 97) gegen die Ventilsitzfläche (102, 103) beaufschlagt.

8. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerventil-Kolben (96, 97) als Stufenkolben ausgebildet ist und eine Stufe des Steuerventil-Kolbens (96, 97) durch den ansteuernden Steuerdruck beaufschlagt ist.

9. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsventile (19, 20) und die Steuerventile (27, 28) über ein Druckwechselventil (38) mit den Steuerleitungen (33, 34) verbunden sind.

10. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Speiseeinrichtung (43) vorgesehen ist, die in einer Speiseleitung (46) einen Speisedruck zur Verfügung stellt,

daß die Stelldruckleitungen (13, 14) über jeweils ein zugeordnetes Druckregelventil (60, 61) mit der Speiseleitung (46) verbunden sind, und daß jedes Druckregelventil (60, 61) jeweils durch die Druckdifferenz zwischen dem in einer der Steuerleitungen (33, 34) herrschenden Steuerdruck und dem in der zugeordneten Stelldruckleitung (13, 14) herrschenden Stelldruck beaufschlagt ist.

11. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Druckregelventil (60, 61) zusätzlich von einer Druckregelventil-Feder (66, 67) beaufschlagt ist, daß der in der zugeordneten Stelldruckleitung (13, 14) herrschende Stelldruck geringfügig höher als der in der zugeordneten Steuerdruckleitung (33, 34) herrschende Steuerdruck ist.

12. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerleitungen (33, 34) über einen mit dem Druckfluid-Tank (21) und einer Steuerdruckeinspeisung (35) verbundenen Steuergeber (32) wechselseitig mit Steuerdruck beaufschlagbar oder zum Druckfluid-Tank (21) hin belüftbar sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

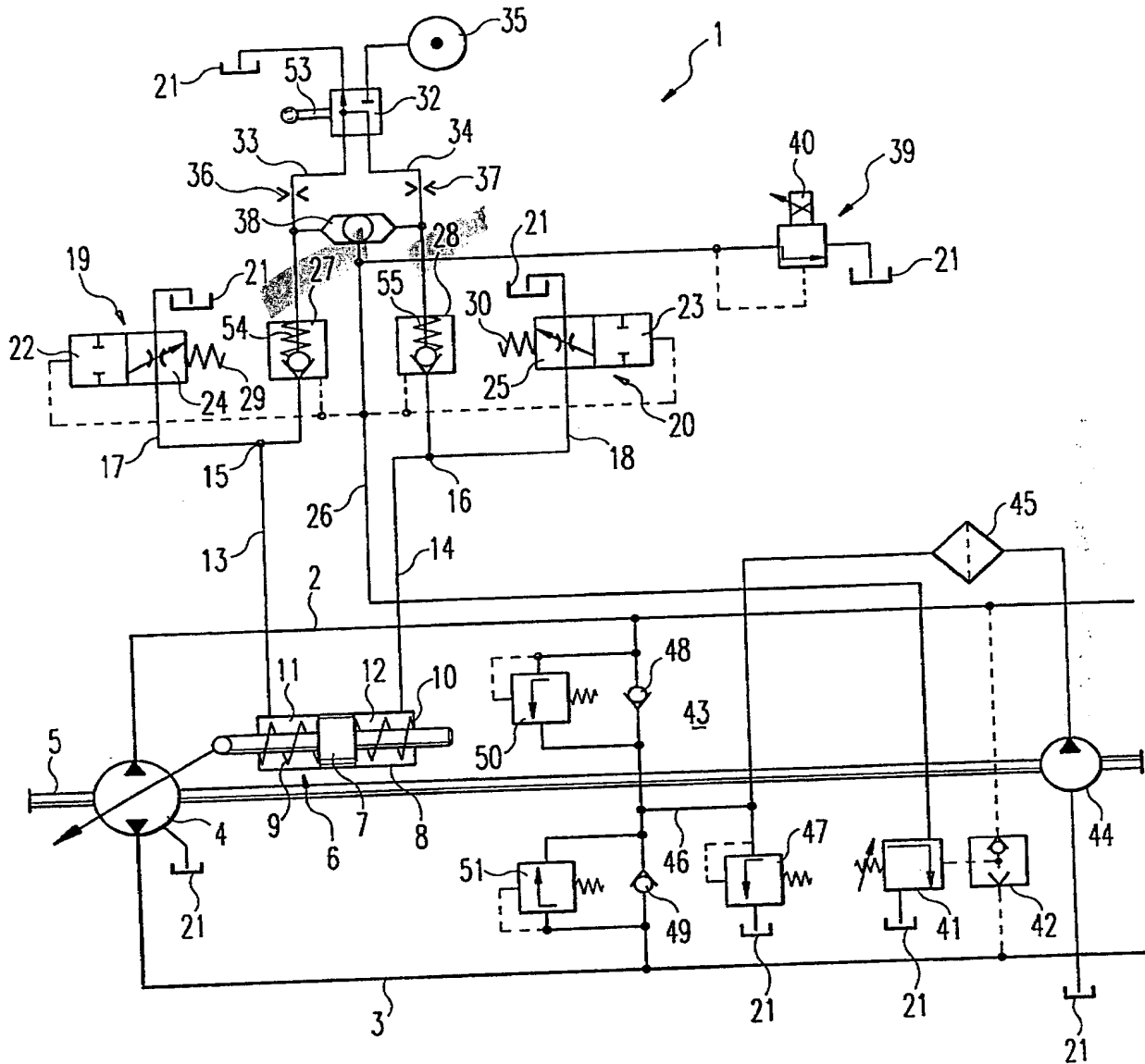


Fig. 2

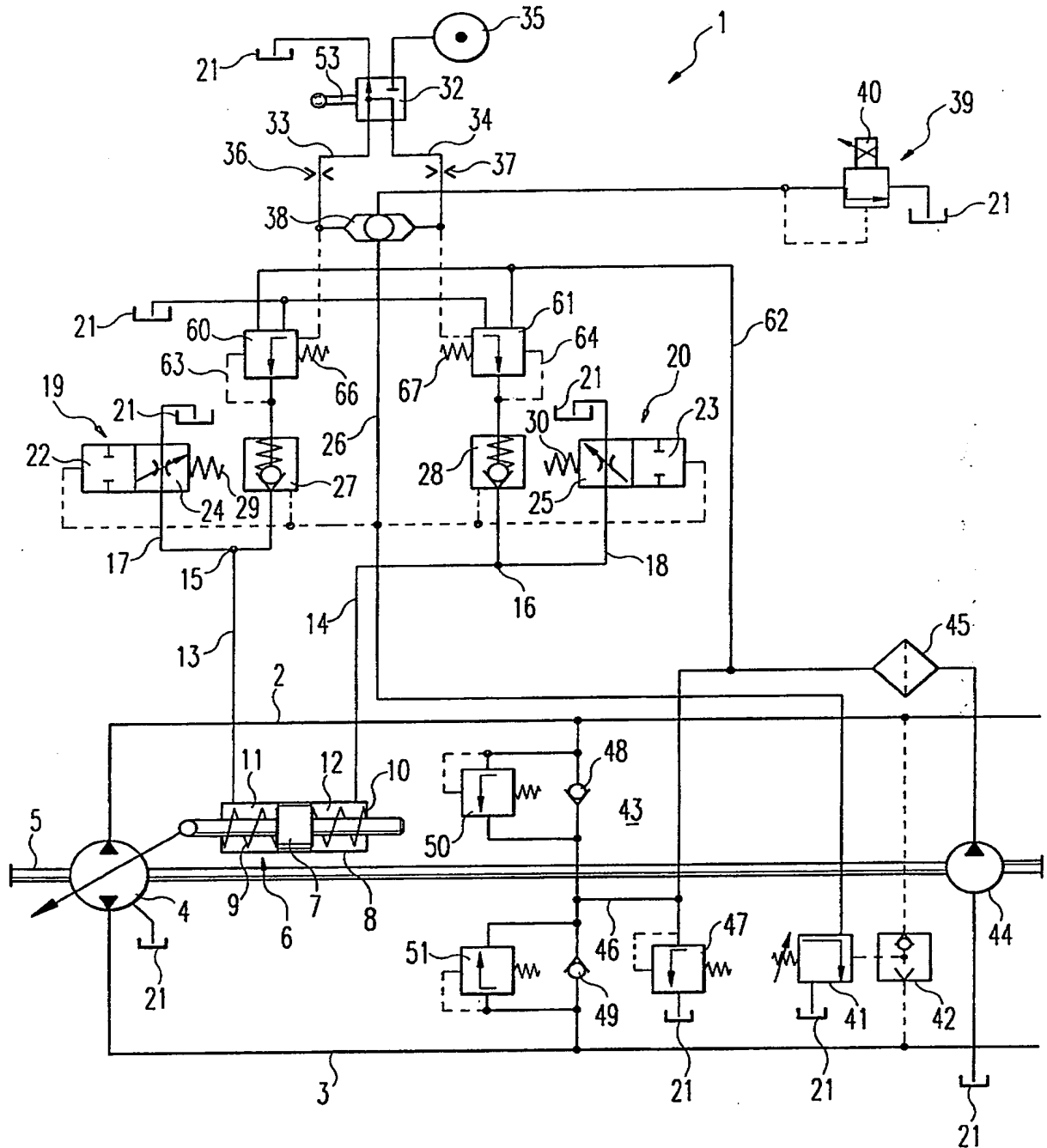


Fig. 3

